

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-196822

(43)Date of publication of application : 16.07.1992

(51)Int.Cl.

H03M 13/22

(21)Application number : 02-323053

(71)Applicant : NIPPON HOSO KYOKAI <NHK>

(22)Date of filing : 28.11.1990

(72)Inventor : SAITO MASANORI
KURODA TORU
MORIYAMA SHIGEKI
TAKADA MASAYUKI
YAMADA TSUKASA

(54) DATA INTERLEAVE SYSTEM AND CIRCUIT

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain an interleave effect on a time axis by assigning plural carriers to data of plural voice channels included in one transmission symbol.

CONSTITUTION: The voice signal of each channel is converted into 168Kbit/S voice data by voice coding circuits A1-A33, for example. Then, the voice data are converted into 366Kbit/S error correction coded data by error correction coding circuits B1-B33 and operated for an interleave processing by data interleave circuits C so that each carrier can be assigned to the data. That is, each carrier is assigned to the data of thirty-three monophonic voice channels successively read out from the data interleave circuits C, in order from the first carrier of the first symbol. Thus, the superior interleave effect on the time axis is obtained.

⑤ Int. Cl.³

識別記号

庁内整理番号

③ 公開 平成4年(1992)7月16日

H 03 M 13/22

7259-5 J

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全7頁)

④ 発明の名称 データインタリーブ方式および回路

② 特 願 平2-323053

② 出 願 平2(1990)11月28日

⑦ 発 明 者 齊 藤 正 典 東京都世田谷区砧1丁目10番11号 日本放送協会放送技術
研究所内

⑦ 発 明 者 黒 田 徹 東京都世田谷区砧1丁目10番11号 日本放送協会放送技術
研究所内

⑦ 発 明 者 森 山 繁 樹 東京都世田谷区砧1丁目10番11号 日本放送協会放送技術
研究所内

⑦ 発 明 者 高 田 政 幸 東京都世田谷区砧1丁目10番11号 日本放送協会放送技術
研究所内

⑦ 出 願 人 日 本 放 送 協 会 東京都渋谷区神南2丁目2番1号

⑦ 代 理 人 弁 理 士 谷 義 一 外1名

最終頁に続く

明 細 書

1. 発明の名称

データインタリーブ方式および回路

2. 特許請求の範囲

1) 複数の搬送波を用いて複数の音声チャンネルのデータを伝送するに際して、1フレームを構成する複数の有効シンボルの各々に前記複数の搬送波を割り当て、前記複数の音声チャンネルの数を前記複数の搬送波の数と互いに素であるような数にすると共に1フレームで伝送する前記各音声チャンネルのデータのビット数を全て等しくし、任意の前記1有効シンボルの各搬送波に、周波数の順に前記各音声チャンネルを順次割り当て、当該1有効シンボルの最後の周波数の搬送波に割り当てた音声チャンネルの次の音声チャンネルを次の前記1有効シンボルの最初の周波数の搬送波に割り当てていくことを特徴とするデータインタリーブ方式。

2) 請求項1において、前記各フレームの第1有効シンボルの最初の搬送波に割り当てられる前記音声チャンネルをフレームごとに変化させ、当該第1有効シンボルの最初の搬送波に何番目の前記音声チャンネルが割り当てられたかの情報を前記1フレームに含まれる制御シンボルを用いて伝送することを特徴とするデータインタリーブ方式。

3) 請求項1において、複数の前記フレームの集合をスーパーフレームとし、該スーパーフレームの先頭の制御シンボルに当該スーパーフレームの同期信号を割り当て、前記各フレームの第1有効シンボルの最初の搬送波に割り当てられる前記音声チャンネルをフレームごとに変化させ、当該第1有効シンボルの最初の搬送波に何番目の前記音声チャンネルが割り当てられたかの情報を随情報を用いて伝送することを特徴とするデータインタリーブ方式。

4) 音声チャンネル数を行列の数とし、(1フレームの有効シンボル数) × (搬送波数) ÷ (音声チャンネル数) を列の数とし、1シンボル期間に1個の搬送波によって伝送されるデータのビット数を1記憶単位とするマトリクス状のメモリー回路と、該メモリー回路のマトリクスの各行にどの音声チャンネルのデータが書き込まれるかをフレームごとに切り換える音声チャンネル切り換え論理回路と、各音声チャンネルのデータを前記メモリー回路のマトリクスの行方向に記憶単位ごとに分けて書き込む書き込み手段と、1つのシンボルで送られるデータを、前記メモリー回路のマトリクスの列方向に、1シンボル分の伝送データ量に相当する記憶単位数だけ読み出し、次のシンボルで送られるデータを、直前のシンボルで最後に読み出される記憶単位の、前記列方向で次の順番の記憶単位から読み出す読み出し手段とを具えたことを特徴とするデータインタリーブ回路。

波数の搬送波から順番に音声データを割り当てていくことにより、

ある1つの音声チャンネルのデータが、すべての搬送波周波数を用いて伝送されると同時に、伝送フレーム内のすべての有効シンボルで伝送されるようにし、周波数軸上の最大限のインタリーブ効果と同時に、時間軸上のインタリーブ効果も得られるようにして、周波数選択性フェージングとインパルスノイズの両方に強いOFDM伝送方式を実現するものである。

【従来の技術】

従来の技術としては、例えばCCIR Report 955-1のFigure17に示されているように、300シンボルから成る1フレームの中で、ある1つの音声チャンネルのデータを連続する9シンボルに割り当て、それをシンボル単位で16フレームに渡って時間軸インタリーブする方式が提案されていた。その信号フォーマットを第4図に示す。

3: 発明の詳細な説明

【産業上の利用分野】

本発明は、移動体向けPCM音声放送に適したOFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing)伝送方式に適用されるデータインタリーブ方式および回路に係り、特に1つの伝送シンボルに含まれる複数の音声チャンネルのデータを複数の搬送波に割り当てるデータインタリーブ方式および回路に関する。

【発明の概要】

この発明は、OFDM伝送方式において、各音声チャンネルのデータを複数の搬送波に割り当てるインタリーブ方式および回路に関するもので、

1つの伝送チャンネルに含まれる搬送波の数と音声チャンネル数とを互いに素な数とし、任意の1個の伝送シンボルにおいては、各音声チャンネルのデータを各搬送波に順番に割り当て、その次の伝送シンボルにおいては、直前の伝送シンボルで最後にデータを割り当てられた搬送波の次の周

【発明が解決しようとする課題】

例えばCCIR Report 955-1のFigure17に示されているadvanced digital system IIのフレーム構成においては、各シンボルは448個の搬送波から構成され、ある1つのモノラル音声チャンネルのデータは連続する9シンボルに割り当てられ、さらにシンボル単位で時間軸インタリーブが施される。従って、ある音声チャンネルのデータはすべての搬送波周波数を使って送られるから、周波数選択性フェージングに対して一定の周波数軸インタリーブの効果を得られる。

しかし、連続するデータが隣り合う搬送波に割り当てられるので、選択性フェージングによって連続する複数の搬送波が減衰する場合にはバースト誤りが発生する。

また、時間軸インタリーブはシンボル単位であるため、インパルス性雑音によって、ある特定のシンボルが妨害を受けた場合には、そのシンボルに対応する音声チャンネルだけに長いバースト誤りが発生し、大きな被害を受けることになる。

本発明の目的は、選択性フェージングによって複数の搬送波が同時に減衰する場合、あるいはインパルス性雑音によって特定のシンボルが大きな妨害を受けたような場合においても、復号後の音声信号品質を劣化させないような新たなインタリーブ方式および回路を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため本発明は、複数の搬送波を用いて複数の音声チャンネルのデータを伝送するに際して、1フレームを構成する複数の有効シンボルの各々に前記複数の搬送波を割り当て、前記複数の音声チャンネルの数を前記複数の搬送波の数と互いに素であるような数にすると共に1フレームで伝送する前記各音声チャンネルのデータのビット数を全て等しくし、任意の前記1有効シンボルの各搬送波に、周波数の順に前記各音声チャンネルを順次割り当て、当該1有効シンボルの最後の周波数の搬送波に割り当てた音声チャンネルの次の音声チャンネルを次の前記1有効シン

【作用】

本発明によれば、ある1つの音声チャンネルのデータが、すべての搬送波周波数を用いて伝送されると同時に、伝送フレーム内のすべての有効シンボルで伝送され、これによって、周波数軸上の最大限のインタリーブ効果と同時に、時間軸上のインタリーブ効果が得られ、周波数選択性フェージングとインパルスノイズの両方に強いOFDM伝送方式が実現される。

【実施例】

次に本発明の第1の実施例については第1図と第2図を参照して説明する。

第1図は、CCIR Report 955-1のadvanced digital system IIで用いられている伝送パラメータに対して本発明を適用した場合のデータの割り当てを示したものである。また第2図は、第1の実施例を実施するためのデータインタリーブ回路を示す。第1の実施例においては、7 MHzの帯域と448個の搬送波を用いて168Kbit/秒の音声チャ

ネルの最初の周波数の搬送波に割り当てていくことを特徴とし、さらに、

音声チャンネル数を行の数とし、(1フレームの有効シンボル数)×(搬送波数)÷(音声チャンネル数)を列の数とし、1シンボル期間に1個の搬送波によって伝送されるデータのビット数を1記憶単位とするマトリクス状のメモリー回路と、該メモリー回路のマトリクスの各行にどの音声チャンネルのデータが書き込まれるかをフレームごとに切り換える音声チャンネル切り換え論理回路と、各音声チャンネルのデータを前記メモリー回路のマトリクスの行方向に記憶単位ごとに分けて書き込む書き込み手段と、1つのシンボルで送られるデータを、前記メモリー回路のマトリクスの列方向に、1シンボル分の伝送データ量に相当する記憶単位数だけ読み出し、次のシンボルで送られるデータを、直前のシンボルで最後に読み出される記憶単位の、前記列方向で次の順番の記憶単位から読み出す読み出し手段とを具備したことを特徴とする。

ンネルを33チャンネル伝送している。1フレームは300シンボルから成り、先頭3シンボルは同期用、制御用シンボルとして使われるので、音声あるいはデータを送るために実質的に使用できるシンボル数は1フレームあたり297シンボルである。

実施例においては、搬送波数 $448 = 2^7 \times 7$ と音声チャンネル数 $33 = 3 \times 11$ とが互いに素な数となっていることを利用する。

第1図に示すように各チャンネルの音声信号は、音声符号化回路 $A_1 \sim A_{33}$ で168Kbit/Sの音声データに変換され、ついで誤り訂正符号化回路 $B_1 \sim B_{33}$ で336Kbit/Sの誤り訂正符号化されたデータに変換され、データインタリーブ回路Cで、後述のように各搬送波が割り当てられるようにインタリーブ処理される。すなわち、データインタリーブ回路Cから順次読み出された33個のモノラル音声チャンネルのデータに第1シンボルの第1搬送波から順番に、各搬送波を割り当てていく。各搬送波の変調方式としてQPSKが用いられている

場合には、各音声チャンネルの2ビットが1個の搬送波に割り当てられる。第1シンボルの最後の搬送波(最も周波数の高い搬送波)が、音声第Kチャンネルに割り当てられたとすると、第2シンボルの第1搬送波は音声の第K+1チャンネルに割り当てられる。このように搬送波と音声チャンネルを対応づけていくと、搬送波数と音声チャンネル数が互いに素なので、ある1つの音声チャンネルのデータは、448個のすべての搬送波、297個のすべてのシンボルに分散される。したがって、ある1個のシンボルにおいては、同一音声チャンネルのデータは、33個分だけ間隔を置いた搬送波周波数を用いて送られることになる。

第2図(a)に第1の実施例を実現するための送信側のインタリーブ回路Cを示す。各音声チャンネルの音声データは、(必要に応じて音声チャンネル切り換え論理回路C1を通して)インタリーブマトリクス(メモリ)C2に書き込まれる。メモリC2におけるマトリクスの大きさは1フレーム分のデータ量に等しく、各搬送波の変調方式がQPSKの

シンボルの期間にインタリーブマトリクスへのデータ書き込み(297シンボル分)を行い、第4～第300シンボルの期間に音声データを読み出せば、1個のインタリーブマトリクスだけを用いてインタリーブをかけることも可能である。

データ割り当てパターンをフレームごとに変化させる場合には、音声チャンネル切り換え論理回路C1を用いる。すなわち、制御用シンボルを用いて送る制御情報によって、また鍵情報によって、音声チャンネル切り換え論理回路C1を用いてインタリーブマトリクスの各行に割り当てられる音声チャンネルをフレームごとにより切り換える。データ割り当てパターンが固定の場合は、音声チャンネル切り換え論理回路C1は不要である。

第3図は本発明の第2の実施例を示し、帯域3.5MHz、搬送波数448、音声チャンネル数13、1チャンネルあたりビットレート210Kbit/秒の場合の伝送フォーマットを示す。インタリーブマトリクスの態様は第1の実施例(第2図)と同様である。各チャンネルの音声データは音声符号化回路

場合、 $448(\text{キャリア}) \times 2(\text{ビット/キャリア}) \times 297(\text{シンボル}) = 266112(\text{ビット}) = 33(\text{チャンネル}) \times 8064(\text{ビット})$ である。マトリクスを構成する小さな四角形Dは2ビットのデータに対応する。書き込み、読出しは2ビットを単位として行われる。各音声チャンネルのデータは、チャンネルごとに、 $2 \times 4032 \text{ビット} = 8064 \text{ビット}$ ずつ横方向に書き込まれる。第2図(b)はメモリC2からのデータの読出し態様を表わし、縦方向に1シンボル分ずつ、すなわち448キャリア(搬送波)に相当する896ビットずつ読み出される。したがって、マトリクスの中で各シンボルの区切りの位置は、第2図(b)に示すように、搬送波数を音声チャンネル数の倍数で割った余りに相当する位置となる。マトリクスのすべてのデータを読み出すと、ちょうど297シンボル分となる。2個のインタリーブマトリクス(メモリ)を用いて、それぞれ、読出し、書き込みを交互に行えば、1フレームの遅延でインタリーブをかけることができる。また、同期・制御用シンボルが送られる第1～第3

a1～a13で210Kbit/Sの音声データに変換し、ついで誤り訂正符号化回路b1～b13で420Kbit/Sの誤り訂正符号化されたデータに変換され、データインタリーブ回路Cで第3図示のように各搬送波が割り当てられるようにインタリーブ処理される。

以上説明した第1の実施例、第2の実施例ともに、各フレームごとに第1有効シンボルの第1搬送波に割り当てられる音声チャンネルの番号を変化させ、制御シンボルを用いてその番号を受信側へ送ることにより、フレームごとに各搬送波へのデータ割り当てパターンを変化させることができる。制御シンボルとしては、たとえば各フレームの第3シンボルを用いることができる。

[発明の効果]

本発明によれば、次のような効果が得られる。

- 1.ある1つの音声チャンネルのデータがすべての有効シンボルに分散して送られるので、イ

ンパルス雑音によって特定のシンボルが大きな妨害を受けた場合においても、その影響が分散され、個々の音声チャンネルの品質劣化は僅かとなる。すなわち、従来方式より優れた時間軸インタリーブ効果が得られる。

2. ある1つの音声チャンネルのデータはすべての搬送波周波数を用いて送られると同時に、連続するデータはチャンネル数と等しい搬送波周波数だけ離れた搬送波周波数を用いて送られるので、選択性フェージングによって連続する複数の搬送波が減衰した場合でも、バースト誤りが発生することはない。すなわち、従来方式より優れた周波数軸インタリーブ効果が得られる。

3. 各フレームごとに第1有効シンボルの第1搬送波に割り当てられる音声チャンネルの番号を変化させ、制御シンボルを用いてその番号を受信側を送ることにより、フレームごとに各搬送波へのデータ割り当てパターンを変化させれば、より大きなインタリーブ効果を得

ることができる。

4. 各フレームごとにデータ割り当てパターンを変化させる場合に、そのパターン情報を鍵情報とし、鍵情報を受け取った受信者のみが放送番組を受信できるようにすることによって、限定受信放送システムを実現することが可能である。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の第1の実施例を示す図、

第2図(a)、(b)は同第1の実施例を実現するためのインタリーブマトリクスの動作を示す図、

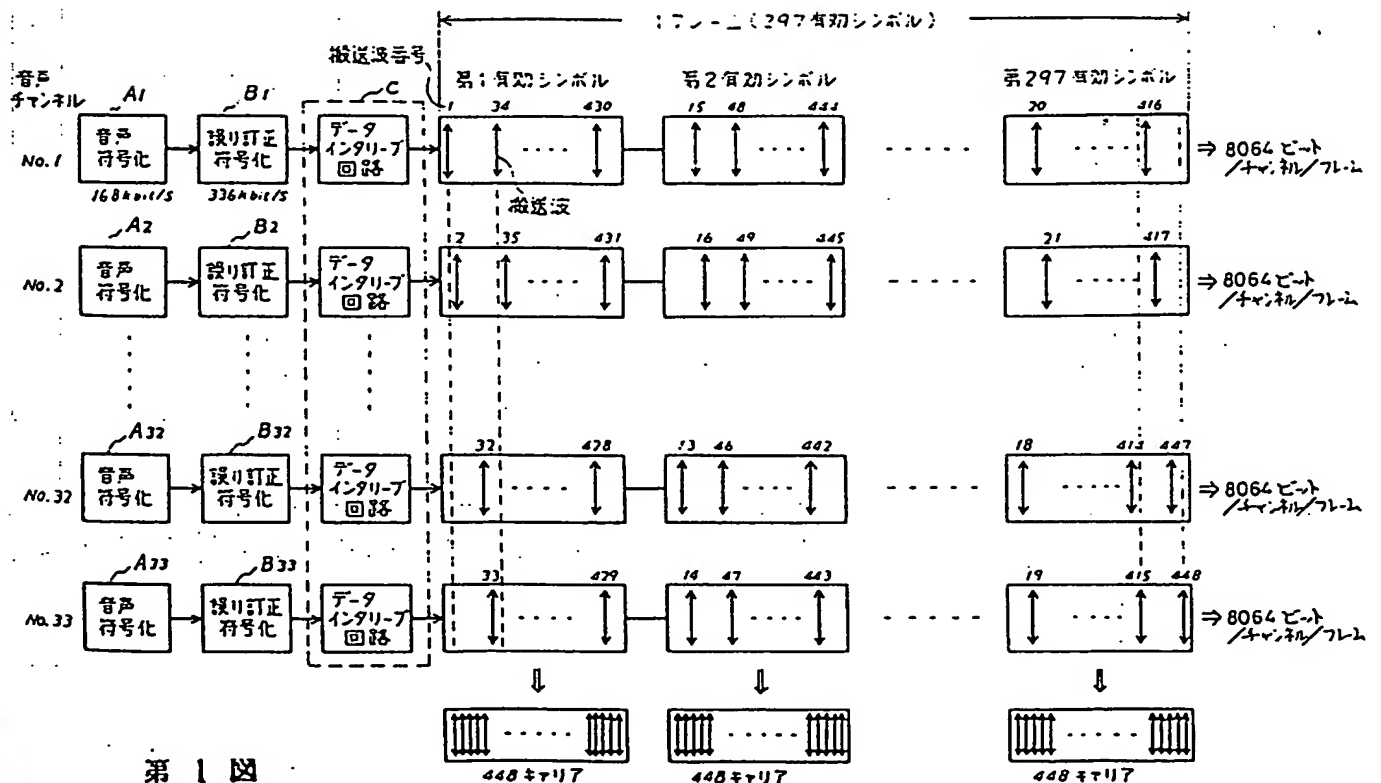
第3図は本発明の第2の実施例を示す図、

第4図は従来のデータ割り当て方式を示す図である。

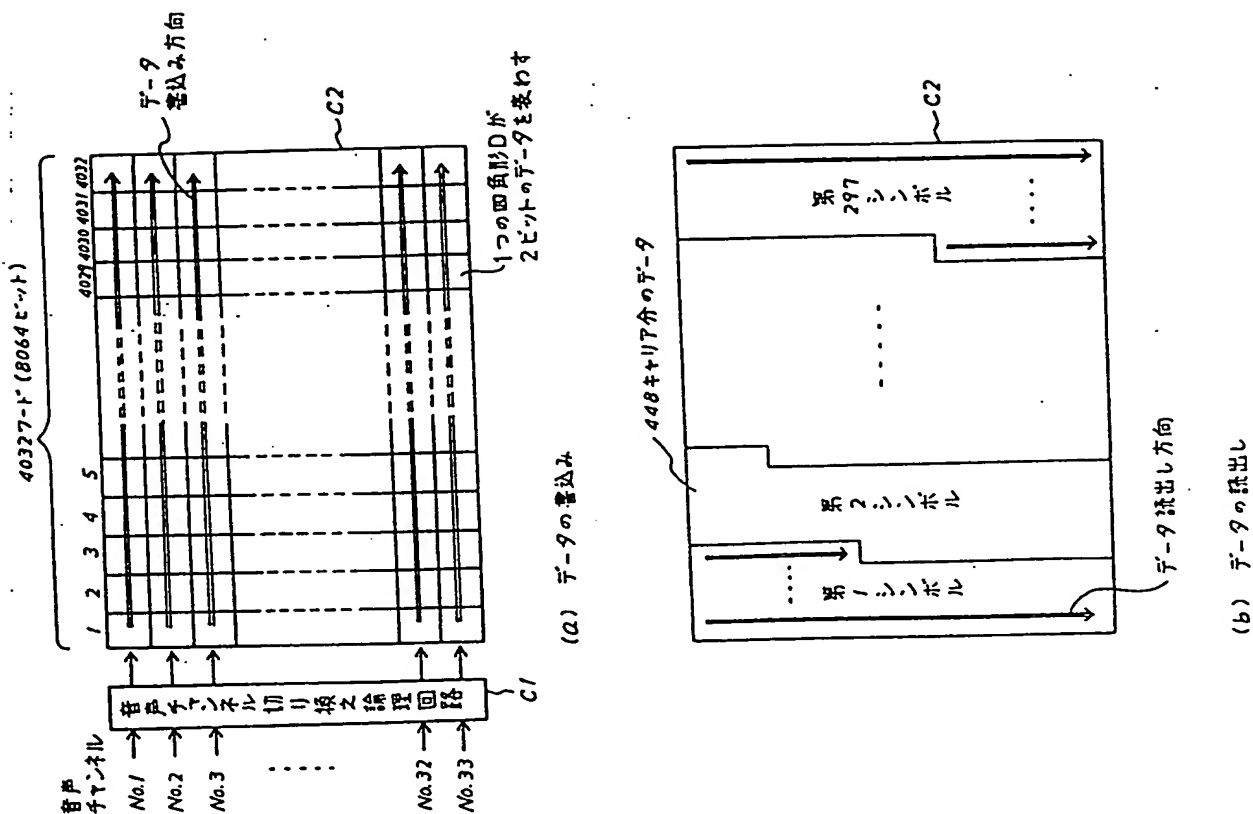
A₁～A₃₃…音声符号化回路、

B₁～B₃₃…誤り訂正符号化回路、

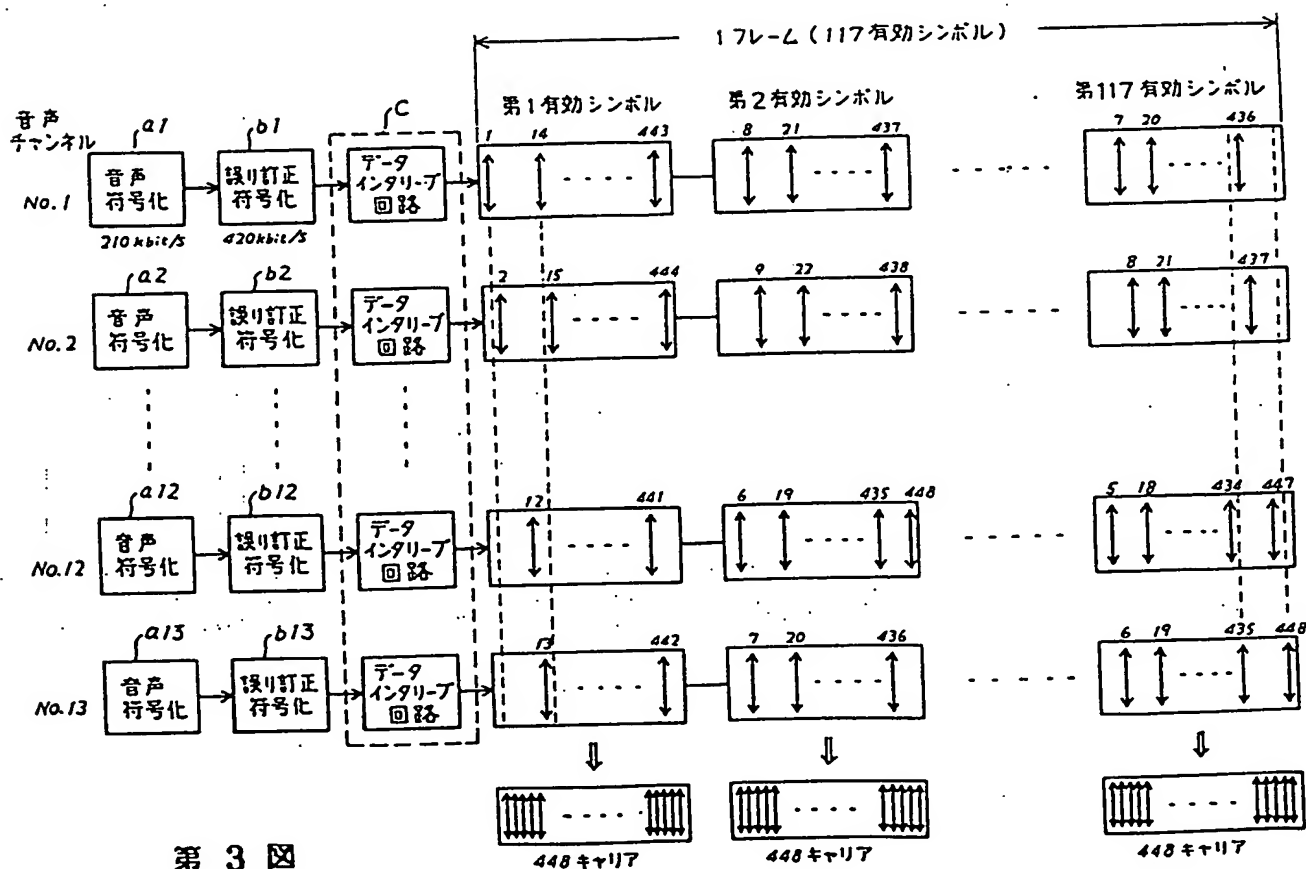
C…データインタリーブ回路、



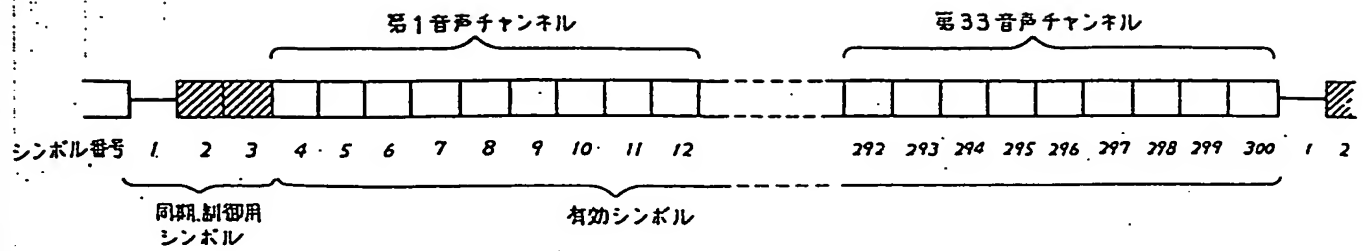
第1図



第2図



第3図



第 4 図

第1頁の続き

◎発 明 者

山 田

宰

東京都世田谷区砧 1 丁目10番11号 日本放送協会放送技術
研究所内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ BLACK BORDERS

☐ IMAGE CUT-OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☒ FADED TEXT OR DRAWING

☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.